

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-312034

(P2002-312034A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

G 0 5 D 1/02

G 0 5 D 1/02

B 3 D 0 3 2

B 6 1 B 13/00

B 6 1 B 13/00

R 5 H 3 0 1

B 6 2 D 6/00

B 6 2 D 6/00

V

// B 6 2 D 119:00

119:00

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2001-114077(P2001-114077)

(22) 出願日

平成13年4月12日 (2001. 4. 12)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 山内 豊

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 食場 安弘

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100107009

弁理士 山口 隆生

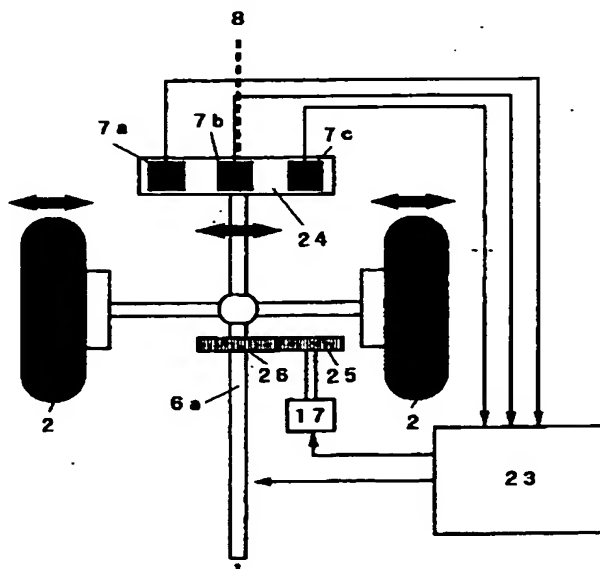
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動走行車

(57) 【要約】

【課題】 急なカーブ走行等でも脱輪、あるいは脱輪防止のための緊急停止を行わず、安全に走行する自動走行車を提供する。

【解決手段】 誘導線センサ7は埋設された誘導線8との距離に応じた信号を検出する。メインCPU23は誘導線センサ7の検出信号に基づいてステアリングモータ17への通電を制御し自動走行する。急カーブ走行時に、マイコン23が正常位置からの偏差量を算出し、脱輪には到らないが、大きくズレが生じ、偏差量が所定の設定値より小さい第1設定値を超えた場合には、現在車速を所定速度まで減速するように運転制御する。更に、前記所定速度で走行中に偏差量が第1設定値より小さい第2設定値を下回った状態が所定時間経過した場合に、本来の車速まで加速するように走行モータを運転制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の走行路の誘導路に沿って自動操向可能であって、駆動源を本体部に搭載した自動走行車において、誘導路に沿って埋設された誘導線を誘導線センサで検出し、該誘導線センサの検出結果に基づいて車両位置の誘導路からの偏差量を算出し、前記偏差量をゼロとするように制御指令値に基づいて運転制御を行い、前記偏差量が所定の設定値を超えた場合には走行を停止し、前記偏差量が前記所定の設定値より小さい第1設定値を超えた場合に、現在車速を所定速度まで減速する運転制御装置を有することを特徴とする自動走行車。

【請求項2】 前記所定速度で走行中に偏差量が第1設定値より小さい第2設定値を下回った状態が所定時間経過した場合に、本来の車速まで加速するように運転制御することを特徴とする請求項1に記載の自動走行車。

【請求項3】 前記駆動源はバッテリーから電源供給される駆動用モータであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の自動走行車。

【請求項4】 前記駆動源は駆動用エンジンであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の自動走行車。

【請求項5】 前記駆動源はエンジン駆動される車載発電機の出力で充電されるバッテリーから電源供給される駆動用モータであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の自動走行車。

【請求項6】 前記自動走行車はゴルフカートであることを特徴とする請求項1乃至請求項5記載の自動走行車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は所定の誘導路に埋設された誘導線を検知しながら誘導路に沿って自動操舵と速度制御が行なわれるゴルフカート等の自動走行車に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動走行車の一例として、ゴルフ場内においてゴルフバッグ等の荷物や人を搬送するゴルフカートは、最近では乗用タイプの自動走行車が広く普及し、リモコン操作や無人誘導運転されるものが利用されている。かかる自動走行車には運転制御装置が設けられており、この運転制御装置による自動操舵と速度制御が行なわれ、ゴルフカートは所定の誘導経路に沿って自動走行する。

【0003】図1には本出願人が開発した自動走行車である2人乗りタイプのゴルフカートの外観側面図を示す。このゴルフカートは自動、手動の切替手段のあるタイプであって、後部にゴルフバッグを積載でき、上部には日除け、雨よけのためのルーフが設置されている。

【0004】ゴルフカート1は、左右一対の前輪2及び後輪3により支持された車体フレーム4の上部を、フロントカウル4a及びリアカウル4bにより覆うと共に、

リアカウル4bの前側に座席5aを設置して乗車部5を構成し、前記座席5aの前部に支持されたステアリングシャフト6aの先端部に、座席5aに着座姿勢で操作可能にステアリングホイール6を取り付けて構成されている。また、車体前部には、地下に埋設された誘導線8の誘導電流を検出するセンサ7が取り付けられている。

【0005】ゴルフカートの制御系統は、概略的に、コントロールボックスのマイコンと、操作部、ステアリング部、センサー部、電源部とモータ部あるいは駆動用エンジン、パーキング部およびメインブレーキ部等から構成される。

【0006】このような構成のゴルフカートを手動運転を行う場合には自動運転切替レバーを「手動」にすると、手動走行モードになり、通常の乗用カートと同じようにハンドル（ステアリング）の操作とアクセル、ブレーキの操作によって、プレイヤー自身による操作で前進、後進の運転ができる。

【0007】次に、自動走行する場合は、自動運転切替レバーを「自動」にすると、自動操向モードとなる。そのとき、走行路に沿って埋設されたループ線に流れる誘導電流を誘導線センサで検出し、該誘導線センサの検出結果に基づいて車両位置の誘導路からの偏差量を算出し、前記偏差量をゼロとするように制御指令値に基づいて運転制御を行い、左右の走行方向の操縦を行なう。

【0008】同様に、埋設されたマグネット配列による速度、停止等の制御情報を読み取ることにより、運転制御装置が自動操縦と自動増・減速、自動停止制御を行いながら走行路を走行する。また、ゴルフカート本体部又はリモコン送信機に設けられた発進/停止スイッチで任意の場所で発進、停止することもできる。

【0009】自動走行の場合、例えば急なカーブ走行の際には、上記運転制御装置において算出される前記偏差量が所定の設定値（脱輪と判定される脱輪判定値）を超える場合があるので、かかる場合には脱輪を防ぐ目的で車両の走行を停止させるような構成が採用されていた。又は、マグネットを配列して走行路のカーブの直前に埋設し、カーブの直前で減速制御を行なう方法も採用されている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、自動走行中に不意に急停止させることは搭乗者に不安感を与えることになった。また、停止後の再スタートを行なわせる際に、車体を予め誘導線上に手動で移動させる煩わしさがあった。そして、カーブ毎に減速させるためのマグネットを埋設する必要があった。そこで本発明は、急なカーブ走行等でも脱輪による、あるいは脱輪防止のための緊急停止を行わず、マグネット等の埋設の手間を省くことができ、安全に走行することができる自動走行車を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の請求項1に係る自動走行車は、所定の走行路の誘導路に沿って自動操向可能であって、駆動源を本体部に搭載した自動走行車において、誘導路に沿って埋設された誘導線を誘導線センサで検出し、該誘導線センサの検出結果に基づいて車両位置の誘導路からの偏差量を算出し、前記偏差量をゼロとするように制御指令値に基づいて運転制御を行い、前記偏差量が所定の設定値を超えた場合には走行を停止し、前記偏差量が前記所定の設定値より小さい第1設定値を超えた場合に、現在車速を所定速度まで減速する運転制御装置を有する構成とした。

【0012】こうして、急なカーブ走行等で偏差量が所定の設定値を超える場合には車両速度が減速されるので偏差量が減少し、脱輪することなく安全に走行することができ、減速信号をつくるためのマグネットを埋設しなくても良く、走行速度を自動的に減速して急なカーブ走行等でも安易に停止することなく安全かつ効率的に走行可能な自動走行車を実現することができる。

【0013】本発明の請求項2に係る自動走行車は、所定の走行路の誘導路に沿って自動操向可能であって、駆動源を本体部に搭載した自動走行車において、誘導路に沿って埋設された誘導線を誘導線センサで検出し、該誘導線センサの検出結果に基づいて車両位置の誘導路からの偏差量を算出し、前記偏差量をゼロとするように制御指令値に基づいて運転制御を行い、前記偏差量が所定の設定値を超えた場合には走行を停止し、前記偏差量が前記所定の設定値より小さい第1設定値を超えた場合に、現在車速を所定速度まで減速し、前記所定速度で走行中に偏差量が第1設定値より小さい第2設定値を下回った状態が所定時間経過した場合に、本来の車速まで加速する運転制御装置を有する構成とした。

【0014】こうして、第2設定値を第1設定値より小さい値に設定することにより、減速加速が頻繁に行われるのを防ぎ、カーブの期間は低速走行し、カーブ終了時には本来の速度に復帰することになり、効率的な速度制御が実現できる。

【0015】本発明の請求項3に係る自動走行車は、前記請求項1又は請求項2の駆動源をバッテリーから電源供給される駆動用モータで構成した。

【0016】本発明の請求項4に係る自動走行車は、前記請求項1又は請求項2の駆動源を駆動用エンジンで構成した。

【0017】本発明の請求項5に係る自動走行車は、前記請求項1又は請求項2の駆動源をエンジン駆動される車載発電機の出力で充電されるバッテリーから電源供給される駆動用モータで構成した。

【0018】本発明の請求項6に係る自動走行車は、前記請求項1乃至請求項5の自動走行車をゴルフカートに適用して構成した。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】本発明は、自動操向可能な自動走行車であって、駆動源としてエンジンを直接利用する場合、バッテリー電源のみを用いる電動駆動タイプの場合、又は、エンジン駆動される車載発電機の出力で充電されるバッテリー電源を用いる電動駆動タイプの場合、等のいずれのタイプの自動走行車にも適用可能であるが、ここでは自動操向及び手動運転が選択可能なバッテリー電源を用いる電動乗用ゴルフカートに適用した例で説明する。

【0020】図1は、本発明に係る電動ゴルフカートの外観を示す側面図、図2は同じく内部の構成を示す平面図であり、図3は制御系構成を示す。以下、本発明をその実施例を図面に沿って記述する。図1のゴルフカートの外観側面は上記の通り説明したので省略する。

【0021】図2において、車体フレーム4には、走行モータ13その他のモータ用のバッテリー11が複数個取り付けられている。後輪3の車軸には、ミッション12に走行モータ13を取り付けた構成としている。また、エンジン駆動の発電機でバッテリーを充電するタイプでは、電源であるバッテリー11の充電用の発電・充電装置を符号10の位置に搭載することもできる。そして、全体の制御を行う制御回路部9を車体フレーム4上に配置している。

【0022】ゴルフカート1は、左右一対の前輪2及び後輪3により支持された車体フレーム4の上部を、フロントカウル4a及びリアカウル4bにより覆うと共に、リアカウル4bの前側に座席5aからなる乗車部5を構成し、前記座席5aの前部に支持されたステアリングシャフト6aの先端部に、座席5aへの着座姿勢での操作可能にステアリングホイール6を取り付けて構成されている。車体前部には、地下に埋設された誘導線8の誘導電流検出用の、以下に説明する、3個のセンサからなるセンサ7が取り付けられている。

【0023】電動ゴルフカートの制御系統は、図3に示すように、コントロールボックスのマイコンと、操作部、ステアリング部、センサ部、電源部、モータ部、パーキング部およびメインブレーキ部等から構成される。

【0024】動力部であるモータ部は、走行モータ13、メインブレーキ(MB)モータ14、パーキングブレーキ用(PB)モータ15、自動/手動切り替え用(HM)モータ16、ステアリング制御用(SM)モータ17で構成している。

【0025】走行モータ13には、走行モータ制御回路18を設け電流検出回路(図示せず)を配置している。また、メインブレーキモータ14には、メインブレーキモータ制御回路部19を設け制御回路とブレーキ位置センサとを電流検出回路(図示せず)を配置している。パーキングブレーキモータ15には制御回路20を設け電流検出回路(図示せず)を配置している。自動/手動切

替モータ16の制御部21には、制御回路と自動／手動検出回路を配置している。

【0026】ステアリング部の制御系は、誘導線センサ、ハンドルに連動されたトルクセンサ、ステアリングモータを有し、トルクセンサはステアリングの操作量を検出する手段として配置されている。ステアリングモータ17にはSM制御回路22が設られ、各モータはメインCPU（マイコン）23が制御を行なっている。

【0027】図4はステアリング部の制御系の概略図を示し、図において、7a、7b、7cは誘導線センサ7を構成する3個の誘導線センサであり、これらは車両の前端部に取り付けられたT字状アーム24の中央とその左右に地面と対向するように配設されている。上記誘導線センサ7a～7cは、所定の誘導経路に沿って埋設された誘導線8を磁気的に検出し、この誘導線8との距離に対応した電圧レベルの検出信号をCPU23に対して出力する。ステアリングモータ17はギヤ25、26を介してステアリングシャフト6aを駆動する。

【0028】このような構成の電動ゴルフカートを手動運転で操作を行う場合には、自動運転切替レバーを「手動」にすると、手動走行モードになり、通常の乗用ゴルフカートと同様にハンドル（ステアリング）を操作することにより、ハンドルの左方向または右方向への回転に応動するトルクセンサのステアリングの操作量を検出する手段が作動し、メインCPU23を介してステアリングモータを左方向に回転させる。そして、ハンドル（ステアリング）の操作とアクセル、ブレーキの操作によって、プレイヤーあるいはカート管理人による操作で前進、後進の運転ができる。

【0029】次に、自動運転を行う場合には、自動運転切替レバーを「自動」にすることにより、自動走行モードとなる。誘導線センサ7は、ゴルフ場のコースに沿って埋設された誘導線8を磁気的に検出し、誘導線との距離に応じた検出信号を制御回路部9のメインCPU23に入力する。メインCPU23は誘導線センサ7を構成する左右のセンサ7a、センサ7cからの検出信号に基づいて車両位置の誘導線からの偏差量を算出し、この偏差量を「0」とするような操舵指示信号をSM制御回路22に対して出力することによってステアリングモータ17への通電を制御する。

【0030】この結果、ステアリングモータ17はギヤ25、26を介してステアリングシャフト6aを所定方向に所定角度だけ回転せしめて車両が所定の誘導経路から逸脱しないように前輪2、2を操舵し、これによって車両は誘導経路に沿って自動走行することができる。

【0031】このように、メインCPU23の指令により自動操縦と自動増・減速、自動停止を行いながらカート道を走行する。更に、リモコンまたは発進／停止ボタンの操作で任意の場所で発進、停止することもできる。また、カートガード検知手段等の各種安全装置により危

険を察知すると緊急停止する。

【0032】特に、カートガード検知手段による場合は、前方方向の障害物や停止あるいは走行中のゴルフカートのカートガードアンテナからの出力をカートガード検出手段により検出したら衝突を防止するために自動的にブレーキをかけて停止する等、各種安全装置により危険を察知すると緊急停止し、前方に走行中のゴルフカートが存在する場合は、前車との間隔がある一定以上を保って停止することになる。

【0033】図5には誘導線センサ7を構成する中央の誘導線センサ7bからの検出信号を示し、横軸にゴルフカートの誘導線からのズレ量（mm）を、縦軸に誘導線センサ7bの出力（V）を表わす。

【0034】ゴルフカートが誘導路の中心上を走行中は誘導線センサ7bの出力はV0であり、脱輪した場合は誘導線センサ7bの出力はV3である。また、脱輪には到らないが、大きくズレが生じ脱輪注意値となると、誘導線センサ7bの出力はV2であり、カーブがなくなる等のズレが小さくなった場合の脱輪注意解除値になると誘導線センサ7bの出力はV1となる。

【0035】従って、自動走行の場合、例えば急なカーブ走行の際に、誘導線センサ7bの出力がV3となり、運転制御装置のマイコン23において算出される正常位置からの偏差量が、所定の設定値（脱輪と判定される脱輪判定値） $e3 (=V0 - V3)$ を超える場合には、マイコン23からメインブレーキモータ制御回路部19、走行M制御回路18に指令信号を出力し、脱輪を防ぐ目的で車両の走行を停止させるように、メインブレーキモータ14、走行モータ13を運転制御する。

【0036】次に、脱輪には到らないが、大きくズレが生じ脱輪注意値である誘導線センサ7bの出力がV2となり、運転制御装置のマイコン23において算出される正常位置からの偏差量が、所定の設定値より小さい第1設定値 $e2 (=V0 - V2)$ を超えた場合には、マイコン23からメインブレーキモータ制御回路部19、走行M制御回路18に指令信号を出力し、現在車速を所定速度まで減速するように、メインブレーキモータ14、走行モータ13を運転制御する。

【0037】このようにして、急なカーブ走行等で偏差量が所定の設定値を超える場合には車両速度が減速されるので偏差量が減少し、脱輪することなく安全に走行することができ、急なカーブ走行等でも停止することなく安全かつ効率的に走行可能な自動走行車を実現することができる。

【0038】更に、前記所定速度で走行中に偏差量が第1設定値 $e2$ より小さい第2設定値 $e1 (=V0 - V1)$ を下回った状態が所定時間経過した場合に、マイコン23から走行M制御回路に指令信号を出力し、本来の車速まで加速するように走行モータ13を運転制御する。

【0039】このようにして、第2設定値 $e_1$ を第1設定値 $e_2$ より小さい値( $e_1 < e_2$ )に設定することにより、減速加速が頻繁に行われるのを防ぎ、カーブの期間は低速走行、カーブ終了時には本来の速度に復帰することになり、効率的な速度制御を実現することができる。

【0040】以下に、本発明に係る運転制御装置の動作を図6に示すフローチャートに基づいて説明する。自動走行車であるゴルフカートが自動走行している場合に、ステップS1で、自動操舵制御と速度制御の運転制御がなされている。ステップS2で、マイコン23において誘導線センサ7bからの検出信号に基づいて、現在の車両位置が誘導路からどれだけズレているかを偏差量として演算する。

【0041】次に、ステップS3で、その偏差量が脱輪注意判定値(脱輪判定値より小さい設定値)を超えたか否かが判断される。急カーブの走行等であっても、偏差量がこの脱輪注意判定値を超えないで、車両位置の誘導路からの偏差量が脱輪注意判定値内にある場合には、ゴルフカートの速度は現在のままに運転制御が継続され、自動走行車は所定の誘導路に沿って自動走行する。

【0042】ステップS3で、急カーブの走行等のために、偏差量がこの脱輪注意判定値を超えたと判定された場合には、ステップS4で、マイコン23は車両速度の減速指令を発する。即ち、マイコン23は所定の減速パターンで走行モータ13を減速するように走行モータ制御回路18とメインブレーキモータ14を制御するMB制御回路19に指令信号を送出する。続いてステップS5に至る。この減速動作により偏差量は抑えられ、車両は脱輪することなく自動操舵制御され、確実に誘導路に沿って走行することができる。

【0043】またステップS3で、偏差量がこの脱輪注意判定値を超えていないと判定された場合はステップS5に至る。ステップS5では、車両の減速による偏差量の減少、又はカーブの終了などにより偏差量が脱輪注意解除判定値(脱輪注意判定値より小さい設定値)より小さくなった状態で所定時間経過したかどうか判定され、所定時間経過した場合には、ステップS6で、本来の車両速度への加速指令を発する。

【0044】ステップS5で、偏差量が脱輪注意解除判定値(脱輪注意判定値より小さい設定値)より小さくなった状態で所定時間経過しなかった場合には、ゴルフカートの運転制御はそのまま継続し効率的な速度調整が実現できる。続いて、ステップS1に戻る復帰動作により、一連の制御動作を繰り返す。

【0045】以上のように、カーブを自動走行中に不意に急停止することを防止できるので、搭乗者に不安感を与えることがない。また、減速信号をつくるためのマグネットを埋設しなくても良く、走行速度を自動的に減速

してカーブを安全に曲がることができ、誘導路から逸脱したり、脱輪することを防止することができるので、停止後の再スタートを行なわせる際に、車体を予め誘導線上に手動で移動させる煩わしさが無い。

【0046】

【発明の効果】本発明の自動走行車は、急なカーブを自動走行中に安易に不意に急停止することを防止できるので、搭乗者に不快感を与えることがない。また、減速信号をつくるためのマグネットを埋設しなくても良く、走行速度を自動的に減速してカーブを安全に曲がることができ、誘導路から逸脱したり、脱輪することを防止することができる。従って、脱輪して停止後の再スタートを行なわせる必要が極めて少ないので、車体をあらかじめ誘導路上に手動で移動させる煩わしさから開放される。

【0047】また、第2設定値を第1設定値より小さい値に設定することにより、減速加速が頻繁に行われるのを防ぎ、カーブの期間は低速走行し、カーブ終了時には本来の速度に復帰することになり、安全かつ効率的に走行可能な自動走行車を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ゴルフカートの外観側面図。

【図2】電動ゴルフカートの平面図。

【図3】電動ゴルフカートの制御系構成図。

【図4】ステアリング部の制御系の概略図。

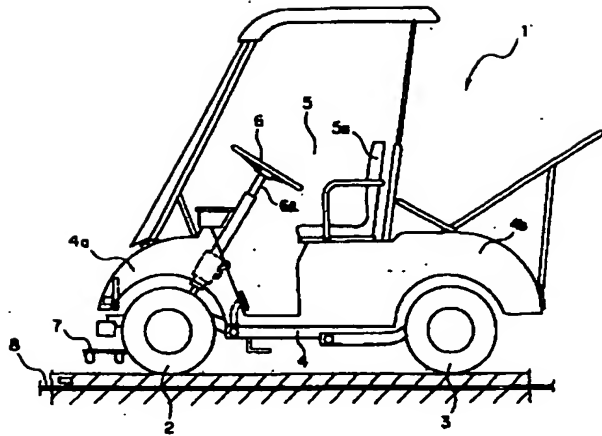
【図5】誘導線センサの検出信号。

【図6】本発明の自動走行車の運転動作フローチャート図。

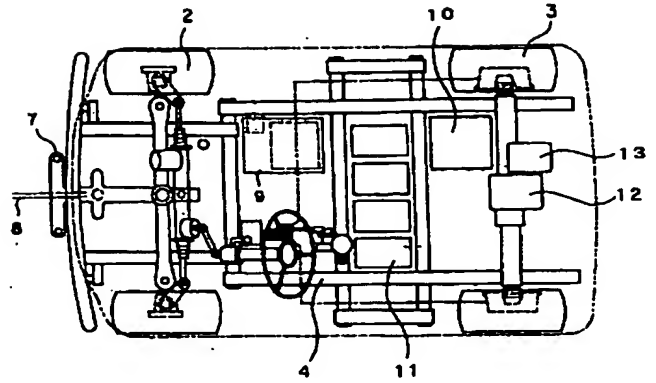
【符号の説明】

1	電動ゴルフカート
2, 3	前・後輪
4	車体フレーム
5	乗車部
6	ステアリングホイール
7	誘導センサ
8	誘導線
9	制御回路部
11	バッテリー
12	ミッション
13	走行モータ
14～17	各部制御用モータ
18	走行モータ制御部
19	メインブレーキモータ制御回路部
20	パーキングブレーキモータ制御部
21	自動/手動切り替えモータ制御部
22	ステアリング制御用モータ制御部
23	メインCPU(マイコン)
24	T字状アーム
25, 26	ギヤ

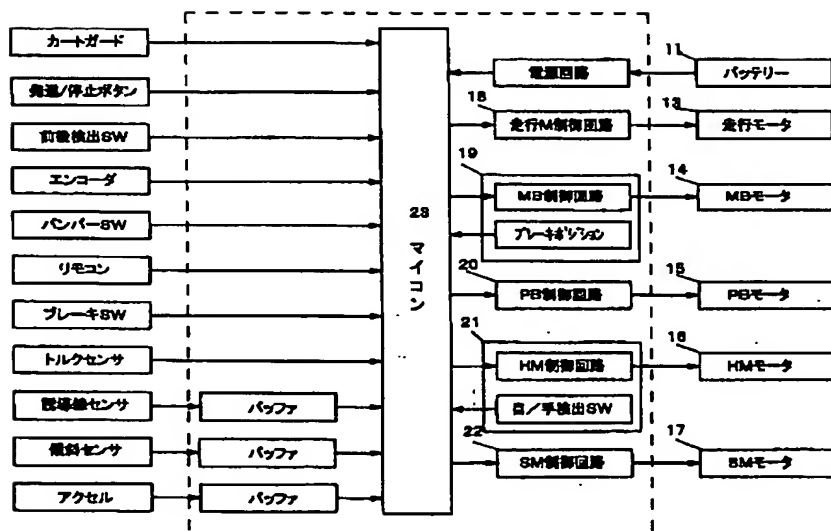
【図1】



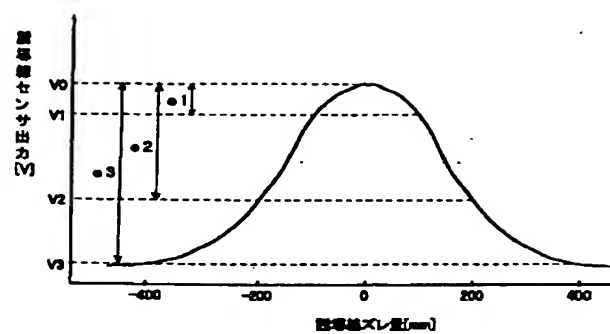
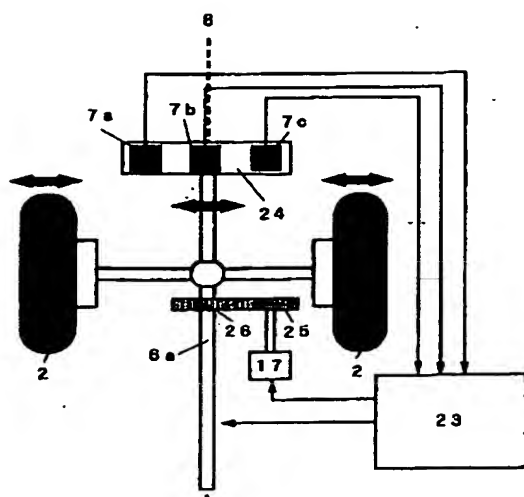
【図2】



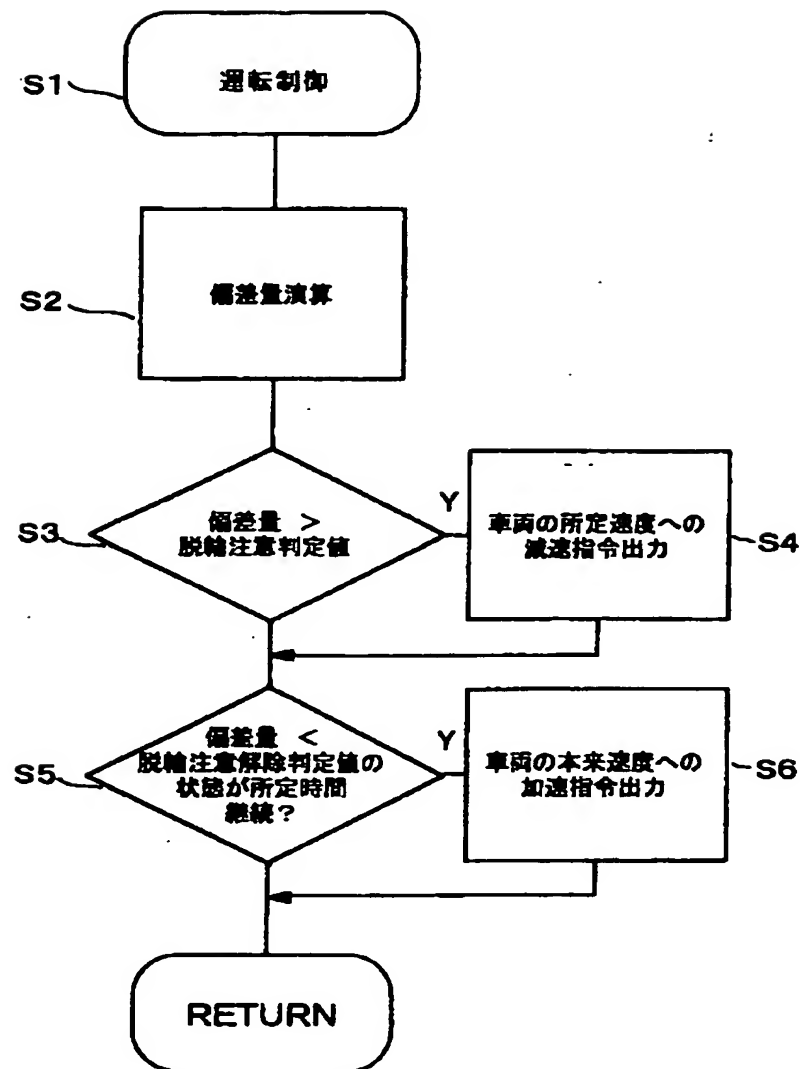
【図3】



【图5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

B 6 2 D 133:00  
137:00

識別記号

F I

B 6 2 D 133:00  
137:00

テ-マ-ト (参考)

(72) 発明者 上西 智明

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 松下 丈也

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
洋電機株式会社内

F タ-ム (参考) 3D032 CC02 CC46 DA15 DA64 DA76

DA83 DA88 DA93 DA94 DB02

DC33 DC34 EA01 EB04 EC22

FF01 FF07 FF10 GG15 GG20

5H301 AA03 AA09 BB13 EE05 GG07

GG29 HH01 LL07 LL08 MM07

MM09 QQ04